医用放射線科学概論レポート

Initial Experience with a Handheld Device Digital Imaging And Communications in Medicine Viewer : OsiriX Mobile on the iPhone

Asim F. Choudhri and Martin G.Radvany

B11R103C

緒言

医用画像は診断，治療計画などに大変有用である．デジタル画像は DICOM format に統一されることで様々な画像を同一のディスプレイで表示させることが可能になった．また高解像度のディスプレイも開発され，実用化されている．OsiriX mobile は新たな mobile Viewer として開発され，iPhone/iPod touch 上で稼働するソフトウェアである．

Key Words：Radiology, PACS, informatics, teleradiology, mobile phone, iPhone, medical images, health care, DICOM, smartphone

背景

医用画像は診断に重要である．医用画像の普及はその転送速度に制限されていた．PACS (Picture Archiving and Communication Systems) が高速ネットワークに DICOM 画像を接続可能にさせ，デジタル画像を高精細ディスプレイ上に素早く表示させることが可能になり実用性が大幅に改善された．

Mobile DICOM Viewer のレポートが出ているが，それらは DICOM から JPEG か PNG に変換する必要があるものだった．近年 OsiriX が開発されオープンソースとして公開されており，このたび iPhone/iPod touch 用の OsiriX mobile を開発した．

OsiriX mobile は DICOM 画像を表示させることが可能で，拡大や panning，回転，ROI の測定，WW と WL の調整なども可能である．これらが JPEG，PNG に比べ優れている点である．

OsiriX mobile の特徴を述べこれからの発展に必要な科学技術について述べていく．

METHOD

ソフトウェア

OsiriX mobile は 2008 年 11 月 14 日に発売が開始され最新版は 1.1.2 ver. となっている．iPhone/iPod touch 上でのみ作動し，Apple/iTune app store 上でのみダウンロード可能となっている．取扱説明書は .pdf 形式でダウンロード可能である．

最新版は version 3.0 以降の iPhone system でのみ動作する．iPhone/iPod touch の性能を Table 1 に示す．iPhone v3.0 では利用可能だがそれ以前のシステムは有償でアップグレ

ードする必要がある．Macintosh 用の OsiriX はオープンソースとして公開されているが，OsiriX mobile は非公開である．

Table 1. 現在の iPhone/iPod touch の詳細

Device	RAM(MB)	Storage (GB)	Wi-Fi	Wireless	Processor	Processor speed (MHz)
iPhone	128	4, 8, 16	802.11 b/g	EDGE	Samsung ARM 11	412
iPhone 3G	128	8, 16	802.11 b/g	3G	Samsung ARM 11	412
iPhone 3GS	256	16, 32	802.11 b/g	3G	Samsung Cortex A8	600
iPod touch(2007)	128	8, 16, 32	802.11 b/g	None	Samsung ARM	400
iPod touch(2008)	128	8, 16, 32	802.11 b/g	None	Samsung ARM	533
iPod touch(2009)	256	8, 32, 64	802.11 b/g	None	Samsung ARM	800

Hardware

現在 3 種類の iPhone モデルが発売されている．iPhone と iPod touch は同じようなリリースがなされてきている．

全ての iPhone/iPod touch は 3.5-inch ディスプレイが搭載されており，480 ×320 pixels の解像度がある．最大輝度値，コントラストは公開されていない．

Network Access

全ての iPhone/iPod touch は Wi-Fi 接続可能である．iPhone は GSM wireless networks にも接続可能である．iPhoe/iPod touch は Bluetooth wireress にも接続可能である．

最大接続可能速度よりも実現速度は落ちることが知られている．

Transfer of Images to the Mobile Device

DICOM server の QR protocol によって画像を得ることが可能である．現在の OsiriX mobile は Wi-Fi 接続でのみデータ重心が可能となっている．データ転送中は電話などの他の機能は使用することができないがこれは iPhone の仕様上の制限であり，今後 Apple 社により改善される可能性がある．

DICOM Data

Macintosh 用 OsiriX はフォルダファイルへアクセス可能である．また OsiriX mobile 専用フォルダを作成することができる．また同期されたときバックアップを作成する．

OsiriX mobile は白黒，カラー画像を表示させることが可能であり，いろいろなモダリテ

ィー，DR, CT, MRI, UR，などの画像を表示させることが可能である．ただし 1024×1024 pixels を超える画像は表示することができない.

RESULTS

Accessing and Viewing of Images

DICOM サーバーの QR を利用する一番簡単な方法は Wi-Fi network 接続をすることである．QR 方式を用いると患者情報から画像を選択することが可能になる．(Fig. 2)

Fig. 2. (a)患者情報から画像を選択できる． (b)患者情報からスタディの選択ができる. (c)Viewing software を使用すると, 現在のウィンドウが選択できる. (d)ROI 選択ができる.

Data Transfer Times, Theoretical, and Real World

最大転送速度よりも現実の転送速度が遅くなることは前述のとおりである．Table 3. に具体例を示す.

Table 3. Typical size of Commonly Performed Emergent Imaging Studies and the Expected Time in Seconds to Transfer the Images to a Handheld Device Using Wi-Fi (802.11 g), GSM-3G, and GSM-EDGE Networks at Maximum Theoretical Transfer Speed

			Transfer time (second)						
	Images[a]	Size (MB)	Wifi (g)	Wifi (rw)	3g[b]	3g (rw)[b]	EDGE [b]	EDGE (rw)[b]	Studies/GB
CT head	35	17.5	2.6	21.0	10.0	173.5	140.0	866.6	57.1
CT chest	50	25	3.7	30.0	14.3	247.9	200.0	1,238.0	40.0
CT abd/pelvis	85	42.5	6.3	51.0	24.3	421.4	340.0	2,104.6	23.5
CTA chest	200	100	14.8	120.0	57.1	991.5	800.0	4,952.0	10.0
CTA head	200	100	14.8	416.9	57.1	991.5	800.0	4,952.0	10.0
CTA abd/pelvis	250	125	18.5	521.1	71.4	1,239.4	1,000.0	6,190.0	8.0
CTA runoff	2,000	1,000	148.1	1,200.0	571.4	9,915.5	8,000.0	49,520.3	1.0
MR head	250	125	18.5	150.0	71.4	1,239.4	1,000.0	6,190.0	8.0
MR head/MRA (stroke protocol)	600	300	44.44	360.0	171.4	2,974.6	2,400	14,856.08	7.5
MR spine (cord compression)	400	200	29.6	240.0	114.3	1,983.1	1,600.0	9,904.1	5.0
DVT US	30	15	2.2	18.0	8.6	148.7	120.0	742.8	66.7
RUQ/GB US	30	15	2.2	18.0	8.6	148.7	120.0	742.8	66.7
cerebral angiogram	50	100	14.8	120.0	57.1	991.5	800.0	4,952.0	2.5
thoracic aortogram	30	60	8.9	72.0	34.3	594.9	480.0	2,971.2	1.5

"Real world" (RW) data transfer rates, as outlined in Table 2, are also listed. The RW rate for the Wi-Fi (Wi-Fi–RW) is based on the observed average transfer speed of 1.6 images per second for 512 × 512 images at 16 bits/pixel. The RW transfer rates for 3 g and EDGE networks are based on Table 2. The number of studies of a given type that can be stored in 1 gigabyte of storage is also listed.

[a]Estimated number of images per study; the actual number can vary based upon institutional protocols

[b]GSM (3G or EDGE) image transfer not currently possible with OsiriX mobile

CTA computed tomography angiography, *MR* magnetic resonance, *MRA* magnetic resonance angiography, *DVT* deep vein thrombosis, *RUQ* right upper quadrant

Future Research

OsiriX mobile は USFDA に未承認である．そのため mobile OsiriX による診断能を調査する必要がある.

Mobile DICOM viewer を臨床に実用するためにはセキュリティー対策を強化する必要がある．iPhone/iPod touch は暗号化による接続は可能であり，VPN による接続が可能であるが，VPN 接続による転送速度への影響は調べられていない.

一方，現在は使われていない GSM 接続は Wi-Fi 接続よりも転送速度が遅いが，適用範囲が広いという特徴を有する. 環境によっては Wi-Fi 接続よりも GSM 接続の方が最適な選択になる可能性があり，今後の課題である.

現在は転送中に他機能を使用できないが iPhone/iPod touch の仕様変更により使用できるようになる可能性がある.

CONCLUSION

OsiriX mobile は医用画像における重要なステップである．更なる発展により遠隔医療への応用や，インターネット回線を利用するさらなる医用画像の普及への先駆けになる.